



REC'D 05 NOV 2004	
WIPO	PCT

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 03 AOÛT 2004

DOCUMENT DE  
PRIORITÉ  
PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA RÈGLE  
17.1. a) OU b)

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE



26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

0 825 83 85 87  
0,15 € TTC/mn

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

Réserve à l'INPI

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété Intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*03

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 540 @ W / 030103

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE LIEU N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI		<b>30 JUL. 2003</b> <b>TO 030935</b> <b>30 JUL. 2003</b>		<b>NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b>  NOVATEC SA 350, avenue d'Italie ZA Albasud 82000 MONTAUBAN	
<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b>					
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b>			<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie		
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>			<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>		
Demande de brevet			<input checked="" type="checkbox"/>		
Demande de certificat d'utilité			<input type="checkbox"/>		
Demande divisionnaire			<input type="checkbox"/>		
Demande de brevet initiale			N°		
ou demande de certificat d'utilité initiale			N°		
Transformation d'une demande de brevet européen			N°		
Demande de brevet initiale			Date		
			Date		
			Date		
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b>  PROCEDE DE REMPLISSAGE DE ZONES SITUÉES EN CREUX PAR ENTRAÎNEMENT DE L'AIR ET REMPLACEMENT PAR DU PRODUIT EN MOUVEMENT					
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>			Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»		
<b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b>			<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique		
Nom ou dénomination sociale			NOVATEC SA		
Prénoms					
Forme juridique			SA		
N° SIREN			3 9 9 6 2 0 7 4 9		
Code APE-NAF			8 0 4 C		
Domicile ou siège	Rue	350, Avenue d'Italie ZA Albasud			
	Code postal et ville	8 2 0 0 0 MONTAUBAN			
	Pays	FRANCE			
Nationalité			FRANCAISE		
N° de téléphone (facultatif)			0563230400 N° de télécopie (facultatif) 0563230401		
Adresse électronique (facultatif)			novatec@novatec-eap.com		
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»					

Remplir impérativement la 2<sup>ème</sup> page

RÉSERVÉ À L'INPI	
REMISE DES PIÈCES	30 JUL. 2003
DATE	
LIEU	TO 030935u
N° D'ENREGISTREMENT	
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	

DB 540 W / 210502

<b>6 MANDATAIRE</b> (s'il y a lieu)		
Nom		
Prénom		
Cabinet ou Société		NOVATEC SA
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	350, Avenue d'Italie ZA Albasud
	Code postal et ville	18 12 10 10 10 MONTAUBAN
	Pays	FRANCE
N° de téléphone (facultatif)		0563230400
N° de télécopie (facultatif)		0563230401
Adresse électronique (facultatif)		novatec@novatec-eap.com
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) BOURRIERES Francis PDG de NOVATEC SA		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>

# PROCEDE DE REMPLISSAGE DE ZONES SITUEES EN CREUX PAR ENTRAINEMENT DE L'AIR ET REMPLACEMENT PAR DU PRODUIT EN MOUVEMENT

## DOMAINE D'APPLICATION

5 La présente invention concerne un dispositif de remplissage de zones situées en creux par rapport à une surface, avec un produit liquide plus ou moins visqueux, par extraction de l'air ou du gaz présent dans la zone en creux et par remplacement avec du produit de remplissage. Généralement ces zones sont de grande longueur, étroites, et profondes. A titre d'exemple, l'invention trouve son application  
10 pour la réalisation de circuits imprimés de puissance comme ceux utilisés dans le secteur automobile. En effet, il existe des applications pour lesquelles des substrats comportant des pistes conductrices par exemple en cuivre et ayant une épaisseur supérieures à 100 microns (typiquement de l'ordre de 400 microns) sont utilisés. Dans ces applications, il est nécessaire de remplir les zones inter-pistes avec un produit  
15 diélectrique, ce remplissage devant être complet et sans bulles afin d'obtenir les caractéristiques électriques optimums. De plus, les zones inter-pistes ne sont pas forcément fermées.

## ETAT DE L'ART ANTERIEUR

Pour effectuer ce remplissage, l'homme de l'art utilise des techniques à  
20 sa disposition, à savoir l'enduction au rouleau ou la sérigraphie à l'aide d'une racle. Ces procédés consistent à pousser le produit à transférer à l'avant d'un rouleau ou d'une racle inclinée de manière à générer une surpression dans le produit en vu de le forcer à remplir les zones en creux. Les problèmes avec ces dispositifs de l'art antérieur sont de deux ordres :

25 - le premier réside dans le fait que dans certaines zones situées au creux et non débouchantes, l'air reste prisonnier et empêche le produit de les remplir complètement. Pour obvier à ce problème avec les dispositifs de l'art antérieur on est obligé de faire de multiples passages de racle ou de rouleau afin d'obtenir un remplissage satisfaisant, évidemment ces passages multiples génèrent des temps de cycle incompatibles avec les  
30 productions en grande série.

- le deuxième est lié au fait que le produit est ré-entraîné par l'élément de remplissage, ce qui a tendance à creuser les dépôts en particulier si ils sont de grande

dimension ou si le produit présente une viscosité importante. Ce problème est particulièrement criant lorsqu'on utilise un rouleau de transfert.

Des dispositifs visant à remplir des trous borgnes ont été proposés par le passé. La demande de brevet PCT/FR00.03494 du même déposant en est un exemple.

5 Cette technique consiste à déplacer deux fentes sur la surface du substrat à remplir. La première fente est reliée à un générateur de vide alors que la deuxième contient le produit de remplissage. La première fente est à la fois distante de l'extérieur et de la deuxième fente d'une distance supérieure à la plus grande ouverture présente sur le substrat, la distance étant mesurée parallèlement au sens de déplacement. Dans ce cas, le

10 dispositif est obligatoirement en contact étanche avec le substrat, sinon le remplissage du trou borgne ne pourra pas s'effectuer de façon complète. Cette technique est uniquement applicable à des cavités borgnes dont le périmètre sur la surface de remplissage représente une zone fermée. De plus, l'obtention du vide est extrêmement difficile à obtenir et à maintenir sur des substrat de dimension importante et pouvant

15 présenter des irrégularités en surface.

Il existe des dispositifs permettant de remplir des trous débouchant dans des substrats avec des produits pâteux et à travers un masque de sérigraphie. Ainsi le brevet US6,533,162 décrit ce type de dispositif dans lequel il est fait usage d'un rouleau pour conférer une surpression à la crème à braser de manière à remplir le trou en

20 chassant l'air par la face inférieure du substrat. Un inconvénient majeur de ce type de dispositif réside dans le fait que le produit transféré grâce au rouleau est ré-entraîné à l'arrière de ce dernier. Dans le cas décrit dans ce brevet, de par la présence du pochoir, de par la faible dimension des trous et du caractère pâteux de la crème à braser le ré-entraînement de crème à l'arrière du rouleau est limité et ne nuit pas à la qualité du

25 remplissage. Par contre, cette technique n'est pas applicable au remplissage avec un produit liquide de zones en creux pouvant s'étendre sur de grandes longueurs c'est à dire de plusieurs millimètres voir de plusieurs centimètres ou décimètres et pouvant présenter un ratio d'aspect défini par la profondeur de la zone relativement à la surface divisée par la plus petite dimension d'ouverture, inférieur à 1. En effet, dans ce cas, le

30 produit de remplissage serait ré-entraîné par la partie arrière du rouleau qui comme on peut le voir est exposée à l'air ambiant. De plus, cette invention n'est pas applicable à

des zones en creux qui ne sont pas débouchantes, car il n'est fait état d'aucun moyen pour extraire le gaz présent dans les zones en creux.

Le brevet US3,921,521 décrit un dispositif de sérigraphie d'encre sur des substrats tissés tels que des tapis. Dans ce brevet, il est fait état d'un cylindre en rotation  
 5 qui permet de générer une surpression hydrostatique dans une zone inférieure du dispositif, grâce à un effet hydrodynamique. Le but dans ce brevet est de créer une surpression au niveau de la zone de transfert de manière à forcer l'encre à traverser l'écran et de pénétrer le substrat tissé en chassant l'air par le bas et les cotés. Ainsi, cette invention est applicable à des substrats poreux, par contre elle n'est pas applicable au  
 10 remplissage de zones en creux qui ne sont pas débouchantes. En effet, il n'est prévu aucun dispositif pour évacuer l'air présent dans les zones en creux. L'utilisation de ce dispositif pour remplir des zones en creux non débouchantes conduirait à comprimer l'air présent dans la zone en creux lors du passage du dispositif au droit de la zone mais ne permettrait en aucun cas un remplissage total et exempt de bulles d'air.

## 15 DESCRIPTION DE L'INVENTION

La présente invention vise à remplir sans écran ou pochoir de sérigraphie, par un produit liquide plus ou moins visqueux, des zones situées en creux par rapport à la surface du substrat et plus particulièrement des zones non débouchantes sur la face opposée et dont la longueur peut être très importante et/ou ayant un ratio d'aspect, défini  
 20 par la profondeur de la zone relativement à la surface du substrat divisée par la plus petite dimension d'ouverture, inférieur ou égal à 1, comme par exemple des zones situées entre des pistes de cuivre. Le remplissage est obtenu par le mouvement de translation relatif d'un dispositif par rapport à la surface du substrat à remplir en provoquant l'évacuation de l'air par une mise en mouvement du produit de remplissage  
 25 de manière à générer un effet de pompage du gaz présent dans les zones en creux et de le substituer au fur et à mesure par du produit de remplissage.

L'invention est un procédé de remplissage sans masque ou écran de sérigraphie, par un produit liquide plus ou moins visqueux de zones situées en creux par rapport à la surface d'un substrat, lesdites zones sont non débouchantes sur l'autre  
 30 face du substrat et elles ont une longueur pouvant être importante, elle se caractérise en ce que le remplissage est obtenu par les actions suivantes :

- rendre étanche la zone à remplir à toute entrée de gaz extérieur à la zone, par du produit de remplissage, l'étanchéité étant assurée en maintenant la zone à remplir recouverte de produit à partir du début du remplissage jusqu'au raclage de l'excès ou au réglage de l'épaisseur de produit à la surface du substrat,

- évacuer sous forme de bulles, le gaz présent dans les zones en creux à remplir et se situant sous le produit de remplissage 2,

- substituer le gaz évacué sous forme de bulles, par du produit de remplissage,

- racler ou régler l'épaisseur de produit à la surface du substrat. Cette épaisseur pouvant être nulle.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'évacuation et la substitution du gaz par du produit sont obtenues par la mise en mouvement du produit de remplissage au niveau des zones à remplir par un moyen de mise en mouvement.

En accord avec les actions fondamentales qui régissent le principe de substitution de l'air par du produit de remplissage le procédé objet de la présente invention peut être décomposé en trois étapes dans sa mise en oeuvre :

- La première consiste à étaler du produit de remplissage 2 sur la surface du substrat de façon à d'une part, isoler le gaz présent dans les zones à remplir de l'extérieur et d'autre part, de mettre à disposition suffisamment de produit en vue d'effectuer le remplissage et éventuellement le réglage de l'épaisseur de produit sur la surface du substrat.

- La deuxième étape consiste à mettre le produit de remplissage en mouvement au niveau des zones à remplir dans le substrat. Cette mise en mouvement, permet de créer une circulation forcée de produit au niveau de la zone à remplir de manière à extraire le gaz sous forme de bulles. Au fur et à mesure de l'extraction du gaz, le volume correspondant est remplacé par du produit de remplissage précédemment étalé .

- La troisième étape consiste à enlever le surplus de produit ou à régler l'épaisseur désirée à la surface du substrat.

Selon une autre caractéristique de l'invention et selon un mode préférentiel de mise en œuvre du procédé objet de l'invention, il est fait usage d'un dispositif constitué d'un élément d'étalement du produit en surface du substrat, d'un élément de mise en mouvement du produit et d'un élément de raclage qui rencontrent successivement la zone à remplir lors du mouvement relatif du dispositif par rapport à la surface du substrat.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le produit de remplissage est mis en mouvement au niveau de la zone à remplir en évitant tout contact ultérieur avec du gaz extérieur à la zone à remplir. La mise en mouvement a pour conséquence d'entraîner le gaz présent dans les zones en creux sous forme de bulles et de permettre ainsi son remplacement par du produit.

Selon une autre caractéristique du dispositif de mise en œuvre du procédé, de manière à éviter que l'élément de mise en mouvement du produit de remplissage ne ré-entraîne le produit au fur et à mesure de l'avance du dispositif relativement à la surface du substrat, il est essentiel que du produit de remplissage soit constamment en contact avec la zone à remplir à partir du début du remplissage jusqu'au raclage de l'excès, de manière à assurer une fonction étanchéité de la zone à remplir par rapport à l'air extérieur. A aucun moment à partir de l'étalement du produit de remplissage jusqu'au réglage de l'épaisseur qui peut aller jusqu'au raclage total de l'excès, la zone à remplir ne doit être en contact avec du gaz provenant de l'extérieur de la zone à remplir.

Selon une autre caractéristique du dispositif de mise en œuvre du procédé selon l'invention, la mise en mouvement du produit de remplissage est obtenue grâce à la rotation d'un rouleau cylindrique dont l'axe est perpendiculaire au mouvement relatif du dispositif par rapport au substrat et parallèle au substrat. De cette façon, l'adhérence du produit visqueux sur le rouleau génère par un effet hydrodynamique, une mise en mouvement du produit de remplissage. Le mouvement est d'autant plus important que la distance par rapport au rouleau est faible. A la surface du rouleau la vitesse du produit est égale à la vitesse tangentielle du rouleau, puis elle diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne du rouleau. La décroissance dépend de la rhéologie du produit de remplissage. Dans tous les cas, le rouleau sera disposé à une distance du substrat suffisamment faible pour que l'effet hydrodynamique soit sensible par exemple telle que la vitesse du produit soit supérieure ou égale à cinquante pour cent de la vitesse



tangentielle du rouleau au niveau de la zone à remplir. De manière préférentielle, on évitera le contact entre le rouleau et le substrat afin d'une part, de supprimer tout risque de frottement mécanique et d'autre part pour éviter de perturber l'effet hydrodynamique. Afin d'accentuer la mise en mouvement du produit, il peut être judicieux de modifier l'état de surface du rouleau par exemple en le striant avec des rayures parallèles à l'axe du rouleau. A l'extrême, il peut être particulièrement avantageux de pourvoir le rouleau avec des ailettes souples ou rigides parallèles à l'axe du rouleau.

Selon une autre caractéristique, de la présente invention, le procédé est adapté au remplissage à l'aide d'un produit liquide plus ou moins visqueux de zones en creux et non débouchantes sur la face opposé du substrat et qui peuvent être de grande longueur. A cet effet, le gaz présent dans les zones en creux doit être évacué vers le haut, c'est à dire du coté du substrat duquel on effectue le remplissage. En effet, comme les cavités sont borgnes, il est indispensable d'extraire le gaz par le haut. Le gaz présent dans la zone à remplir est donc extrait sous forme de bulles grâce à la mise en mouvement du produit de remplissage. Afin d'éviter que les bulles extraites par l'élément de mise en mouvement ne soient ré-entraînées dans la zone en creux, il peut être judicieux de placer un racleur à la surface du rouleau. Ce racleur, peut de façon idéale être disposé tangentiellement sur la partie supérieur du rouleau, ainsi lors de la rotation du rouleau, les bulles sont entraînées par le mouvement du produit et sont bloquées par ce racleur, elle n'ont alors pas d'autre alternative que de remonter à la surface du produit de remplissage de par la différence de densité du gaz par rapport au produit. En fait, le racleur a pour but de casser l'effet hydrodynamique, de manière à éliminé localement la mise en mouvement du produit.

Selon une autre caractéristique du procédé selon l'invention, la mise en mouvement du produit peut être réglée. A cet effet, si le dispositif de mise en mouvement du produit de remplissage est constitué d'un rouleau en rotation, la vitesse de rotation de ce rouleau est réglable de façon indépendante de la vitesse relative du dispositif par rapport au substrat. La vitesse de rotation est ajustée en fonction de la vitesse relative du dispositif par rapport au substrat, de la rhéologie du produit et de la forme des zones en creux à remplir. Le sens de rotation du rouleau peut être tel que sa vitesse tangentielle au niveau du substrat soit opposée au sens d'avance du dispositif relativement au substrat, soit en sens inverse. Le sens de rotation peut être sélectionné

en fonction des effets d'ombres liées à la forme des zones à remplir et/ou du mouvement d'avance relatif du dispositif par rapport au substrat.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif objet de la présente invention est fermé et il contient le produit de remplissage ainsi il permet  
5 d'éviter tout contact entre la zone à remplir et l'air ambiant extérieur à la zone à remplir à partir de l'étalement du produit et jusqu'au raclage de l'excès de produit. Dans un tel dispositif fermé il peut être avantageux de provoquer un certain niveau de vide dans la partie du dispositif située au-dessus du produit de remplissage. Cette dépression permet de favoriser l'évacuation de l'air extrait des zones à remplir.

10 Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif peut fonctionner dans les deux sens, en le concevant de façon symétrique par rapport à l'élément de mise en mouvement du produit. Ainsi, le dispositif peut avantageusement être mis en œuvre sur une machine à sérigraphier. A cet effet, la mise en mouvement du produit de remplissage peut être inversée en fonction du sens d'avance du dispositif par  
15 rapport au substrat.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le mouvement d'avance relatif du dispositif par rapport au substrat peut être obtenu par le déplacement du dispositif et en maintenant le substrat fixe ou alors en maintenant le dispositif fixe et en faisant défiler le substrat.

20 Selon une autre caractéristique de l'invention, la forme de l'élément de raclage du surplus de produit est adapté de manière à limiter l'effet de ré-entraînement de produit à l'arrière dudit élément de raclage. A cet effet, il est particulièrement judicieux d'effectuer ce raclage à l'aide d'une paroi inclinée. L'inclinaison de cette paroi pouvant être adaptée en fonction de la rhéologie du produit et de la vitesse  
25 d'avance relative entre le dispositif et le substrat.

Selon une autre caractéristique, le dispositif selon l'invention a une longueur supérieure ou égale à la largeur du substrat à remplir.

D'autres caractéristiques apparaîtront au vu des figures jointes et de leur description suivante. Les figures représentent des exemples de réalisation non limitatifs  
30 de l'invention.

La figure 1 représente de façon schématique et en coupe, les trois étapes de procédé nécessaires à l'invention.

La figure 2 représente de façon schématique et en coupe, un exemple de réalisation de la présente invention, qui est particulièrement avantageux car il permet de regrouper toutes les fonctions nécessaires en un seul et même dispositif.

La figure 3 montre un exemple de mise en œuvre d'un dispositif selon  
5 l'invention.

La figure 4 montre en vue de dessus une photo d'un substrat 1 à remplir. Comme on peut le voir, les zones en creux 4 sont formées par des zones inter-pistes qui peuvent s'étendre sur plusieurs centimètres. Le but de l'invention est de remplir de façon complète et sans bulles les zones 4 par un produit diélectrique. La difficulté de  
10 remplissage vient du fait que les zones 4 sont non débouchantes et que par conséquent de l'air reste prisonnier dans certaines zones. Pour remplir ces zones, il ne suffit pas d'augmenter la pression sur le produit, car ceci a uniquement pour effet de comprimer l'air piégé dans les zones en creux lors du passage du dispositif de remplissage. Pour effectuer ce remplissage, la présente invention propose de générer un flux de produit au  
15 niveau des zones à remplir de manière à entraîner l'air présent dans les zones en creux sous forme de bulles et de le remplacer au fur et à mesure par du produit de remplissage.

La figure 5 montre un détails d'un substrat 1 à remplir. Sur cette photo on peut apprécier la profondeur des zones à remplir 4 qui ici est de 400 microns. Les pistes conductrices sont en cuivre.

20 La figure 1 montre les trois étapes du procédé selon l'invention. En 1a on peut voir l'étape d'étalement du produit 2 par le biais du dispositif d'étalement 10 en mouvement relatif A par rapport à la surface du substrat 1. Comme il est montré, de l'air ou du gaz 5 est emprisonné dans les zones 4. L'épaisseur de produit étalé est telle que l'air 5 est isolé de façon étanche par rapport à l'air ambiant et suffisante pour assurer un  
25 remplissage des zones 4. En 1b, un dispositif de mise en mouvement du produit 2 au niveau des zones en creux 4 est représenté. La mise en mouvement est obtenue grâce à un cylindre 3 en rotation selon B et en mouvement relatif A par rapport au substrat. L'effet hydrodynamique induit par la rotation du cylindre 3 génère un mouvement forcé du produit au niveau des zones 4 et permet ainsi d'extraire le gaz 5 sous forme de bulles  
30 et de le remplacer au fur et à mesure par du produit. A ce stade, il est essentiel que l'épaisseur de produit à la surface du substrat soit suffisante pour isoler de façon étanche les zones 4 de l'air extérieur avant, pendant et après la mise en mouvement du produit.

En 1c, un élément de réglage 7 de l'épaisseur de produit 2 à la surface du substrat est déplacé dans le sens A. Dans le cas où l'on désire remplir uniquement les zones en creux 4, sans laisser de surépaisseur de produit à la surface du substrat, l'élément de raclage 7 est alors placé en appui sur la surface du substrat. Il peut être judicieux de  
 5 pourvoir l'élément de réglage ou de raclage d'une paroi inclinée 8, de manière à ne pas ré-entraîner de produit à l'arrière selon le sens du mouvement relatif de l'élément 7 par rapport au substrat 1.

En figure 2, un dispositif selon l'invention est représenté. Le dispositif est en mouvement relatif dans le sens A par rapport à la surface d'un substrat 1 dans le but  
 10 de remplir les zones en creux 4 avec un produit liquide 2. Comme il est visible sur cette figure, dans le cas présent il n'y a pas de masque intercalé entre le dispositif de remplissage et le substrat. Comme on peut le constater le produit de remplissage est maintenu par la paroi 10, ce qui permet d'étaler le produit de remplissage sur le substrat au fur et à mesure de l'avance du dispositif relativement au substrat dans le sens A.  
 15 Comme les zones à remplir sont borgnes ou non débouchantes, de l'air 5 reste emprisonné dans la cavité borgne 4. Cet air est extrait sous forme de bulles 6, par la mise en mouvement du produit 2 au niveau de la zone à remplir. La mise en mouvement est obtenue par l'effet hydrodynamique généré par un rouleau 3 en rotation B selon un axe perpendiculaire au mouvement relatif du dispositif par rapport au substrat 1.  
 20 L'adhésion du produit 2 sur la surface du rouleau, ainsi que la cohésion du produit 2 a pour effet d'entraîner le produit qui est à proximité du rouleau dans son mouvement de rotation, ce qui a pour effet de générer un flux de produit. Comme on peut le constater, le rouleau 3 étant proche de la surface du substrat 1, le produit 2 est donc immanquablement mis en mouvement au niveau de la zone à remplir 4 lorsque celle-ci  
 25 se présente en vis à vis de l'élément de mise en mouvement. Typiquement, la distance entre le rouleau et le substrat est de l'ordre de 1 millimètre. Le mouvement du produit 2 au niveau de la zone de remplissage 4 a pour effet d'entraîner dans son mouvement le gaz 5 sous forme de bulles 6. Au fur et à mesure que le gaz est extrait de la zone en creux, il est remplacé par du produit de remplissage 2. Afin d'éviter que le gaz extrait ne  
 30 soit ré-entraîné jusqu'à la zone à remplir, un racleur 9 est disposé tangentiellement au rouleau 3. Ce racleur 9 a pour effet de perturber l'effet hydrodynamique créé par le rouleau et par conséquent, lorsque les bulles 6 arrivent à ce niveau elles ne sont plus

entraînées par le rouleau et peuvent donc remonter à la surface du liquide 2 grâce à la différence de densité. A l'arrière de l'élément de mise en mouvement selon le sens d'avance du dispositif relativement au substrat 1, se situe un élément de raclage de l'excès ou de réglage de l'épaisseur 7 de produit 2. Cet élément de raclage ou de réglage 5 7 comporte une face inclinée 8 dont l'angle d'inclinaison peut être adapté en fonction de la rhéologie du produit. De façon préférentielle, l'élément de raclage 7 comporte une arête vive pour limiter l'effet de ré-entraînement de produit à l'arrière. La rotation du rouleau de mise en mouvement est obtenue par un moyen non représenté. Comme cela a été indiqué plus haut, la vitesse de rotation peut être réglée de manière à régler la vitesse 10 du mouvement du produit en fonction de la rhéologie du produit et de l'application. Le dispositif représenté en figure 1 est particulièrement intéressant car il regroupe l'ensemble des fonctions nécessaires au procédé de l'invention en un seul dispositif autonome. Comme il est conçu de façon symétrique, il peut fonctionner dans les deux sens et de ce fait il peut être mis en œuvre sur une machine à sérigraphier. Lorsque le 15 dispositif va fonctionner dans le sens opposé à A, les parois 10 et 7 sont inversées. Par rapport au dessin.

La figure 3 montre une disposition de mise en œuvre de l'invention. Le dispositif est ici maintenu fixe, alors que les substrats 1 sont déplacés selon A, par le biais d'un convoyeur 11.

20 Selon une autre caractéristique, le dispositif objet de l'invention peut être utilisé de manière autonome. A titre d'exemple, la rotation du rouleau 3 peut être générée par un moto-variateur électrique, alors que le mouvement de translation du dispositif par rapport au substrat à remplir peut être obtenue soit manuellement soit par un dispositif automatique comme une machine à sérigraphier.

Revendications :

1) Procédé de remplissage sans masque ou écran de sérigraphie, par un produit liquide plus ou moins visqueux 2 de zones 4 situées en creux par rapport à la surface d'un substrat 1, lesdites zones 4 étant non débouchantes sur l'autre face du substrat et ayant une longueur pouvant être importante, caractérisé en ce que le  
5 remplissage est obtenu par les actions suivantes :

- rendre étanche la zone à remplir 4 à toute entrée de gaz extérieur à la zone 4, par du produit de remplissage 2,
- évacuer sous forme de bulles 6, le gaz 5 présent dans les zones en creux à remplir et se situant sous le produit de remplissage 2,
- 10 - substituer le gaz évacué sous forme de bulles 6, par du produit de remplissage 2,
- régler l'épaisseur de produit 2 à la surface du substrat 1,

et que l'évacuation et la substitution du gaz 5 par du produit 2 sont obtenues par la mise en mouvement du produit de remplissage 2 au niveau des zones à remplir 4 par  
15 un moyen de mise en mouvement 3.

2) Procédé de remplissage sans masque ou écran de sérigraphie, par un produit liquide plus ou moins visqueux 2, de zones 4 situées en creux par rapport à la surface du substrat 1, lesdites zones 4 étant non débouchantes sur l'autre face du substrat et ayant une longueur pouvant être importante, selon la revendication 1,  
20 caractérisé en ce qu'il est mis en œuvre en trois étapes qui se succèdent :

- étaler le produit 2 à la surface du substrat 1 de manière à isoler les zones à remplir du gaz extérieur et de mettre le produit 2 à disposition,
- mettre le produit 2 en mouvement au niveau des zones 4 à remplir de manière à évacuer sous forme de bulles 6 le gaz 5 présent dans les zones en creux et de le substituer par du produit de remplissage 2,
- 25 - régler l'épaisseur ou racler l'excès de produit 2 à la surface du substrat 1.

3) Procédé de remplissage sans masque ou écran de sérigraphie, par un produit liquide plus ou moins visqueux 2 de zones 4 situées en creux par rapport à la

surface d'un substrat 1, lesdites zones 4 étant non débouchantes sur l'autre face du substrat et ayant une longueur pouvant être importante, selon la revendication 2, caractérisé en ce que la mise en mouvement du produit 2 au niveau de la zone à remplir 4 est obtenue par un effet hydrodynamique.

5 4) Procédé de remplissage sans masque ou écran de sérigraphie, par un produit liquide plus ou moins visqueux 2 de zones 4 situées en creux par rapport à la surface d'un substrat 1, lesdites zones étant non débouchantes sur l'autre face du substrat et ayant une longueur pouvant être importante, selon la revendication 2, caractérisé en ce que les bulles de gaz 6 extraites par le moyen de mise en mouvement  
10 3 du produit sont bloquées par un racleur 9 afin qu'elles ne soient pas ré-entraînées dans la zone à remplir 4.

5) Procédé de remplissage sans masque ou écran de sérigraphie, par un produit liquide plus ou moins visqueux 2 de zones 4 situées en creux par rapport à la surface d'un substrat 1, lesdites zones étant non débouchantes sur l'autre face du  
15 substrat et ayant une longueur pouvant être importante, selon la revendication 2, caractérisé en ce que la vitesse du mouvement du produit 2 est réglable.

6) Dispositif de remplissage sans masque ou écran de sérigraphie de zones situées en creux 4 par rapport à la surface d'un substrat 1 et non débouchantes sur l'autre face du substrat et de longueur pouvant être importante, avec un produit de  
20 remplissage liquide plus ou moins visqueux 2, en translation relativement à la surface du substrat 1 et mettant en œuvre le procédé de la revendication 2, caractérisé en ce qu'il associe dans l'ordre selon le sens de déplacement relatif du dispositif de remplissage par rapport au substrat 1 :

- un élément d'étalement 10 du produit à la surface du substrat 1 à remplir,
  - 25 - un élément de mise en mouvement 3 du produit de remplissage 2 au niveau de la zone à remplir 4,
  - un élément 7 de réglage de l'épaisseur ou de raclage de l'excès de produit,
- et que le produit de remplissage 2 est constamment en contact avec la zone à remplir 4 à partir du début du remplissage jusqu'au raclage de l'excès.

30 7) Dispositif de remplissage sans masque ou écran de sérigraphie de zones 4 situées en creux par rapport à la surface d'un substrat 1 et non débouchantes

sur l'autre face du substrat et de longueur pouvant être importante, avec un produit de remplissage liquide plus ou moins visqueux 2, en translation relativement à la surface du substrat 1, selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'élément de mise en mouvement 3 est constitué par un rouleau en rotation.

5 8) Dispositif de remplissage sans masque ou écran de sérigraphie de zones 4 situées en creux par rapport à la surface d'un substrat 1 et non débouchantes sur l'autre face du substrat et de longueur pouvant être importante, avec un produit de remplissage liquide plus ou moins visqueux 2, en translation relativement à la surface du substrat 1, selon la revendication 6, caractérisé en ce que le dispositif est symétrique  
10 de manière à pouvoir fonctionner dans les deux sens et être mis en œuvre sur une machine à sérigraphier.

9) Dispositif de remplissage sans masque ou écran de sérigraphie de zones 4 situées en creux par rapport à la surface d'un substrat 1 et non débouchantes sur l'autre face du substrat et de longueur pouvant être importante, avec un produit de  
15 remplissage liquide plus ou moins visqueux 2, en translation relativement à la surface du substrat 1, selon les revendications 6 et 7, caractérisé en ce qu'un racleur 9 destiné à bloquer les bulles 6 extraites par l'élément de mise en mouvement 3 est disposé tangentiellement au rouleau en rotation.

10) Dispositif de remplissage sans masque ou écran de sérigraphie de  
20 zones 4 situées en creux par rapport à la surface d'un substrat 1 et non débouchantes sur l'autre face du substrat et de longueur pouvant être importante, avec un produit de remplissage liquide plus ou moins visqueux 2, en translation relativement à la surface du substrat 1 selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit mouvement de translation relatif est obtenu en maintenant le dispositif de remplissage fixe alors que  
25 le substrat 1 est mobile.

11) Dispositif de remplissage sans masque ou écran de sérigraphie de zones 4 situées en creux par rapport à la surface d'un substrat 1 et non débouchantes sur l'autre face du substrat et de longueur pouvant être importante, avec un produit de remplissage liquide plus ou moins visqueux 2, en translation relativement à la surface  
30 du substrat 1 selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit mouvement de translation relatif est obtenu en maintenant le substrat 1 fixe alors que le dispositif de remplissage est mobile.



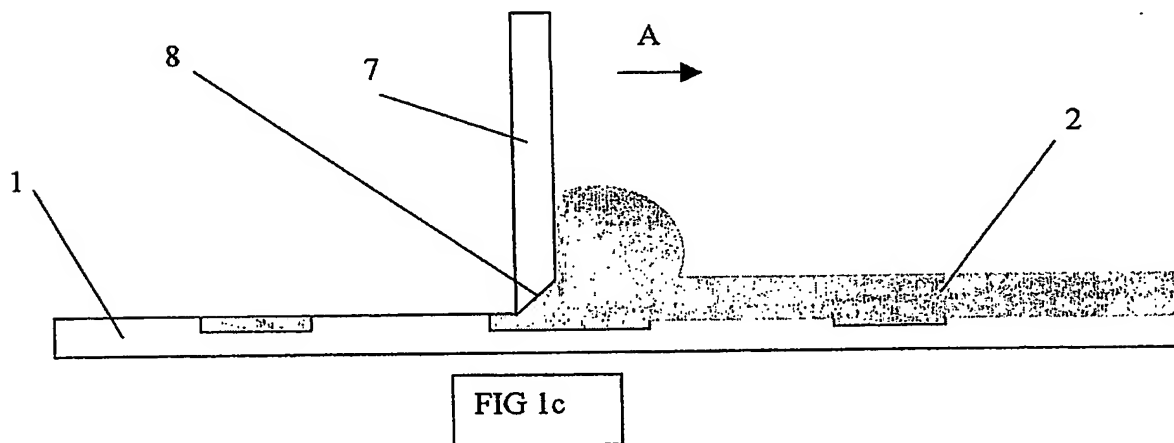
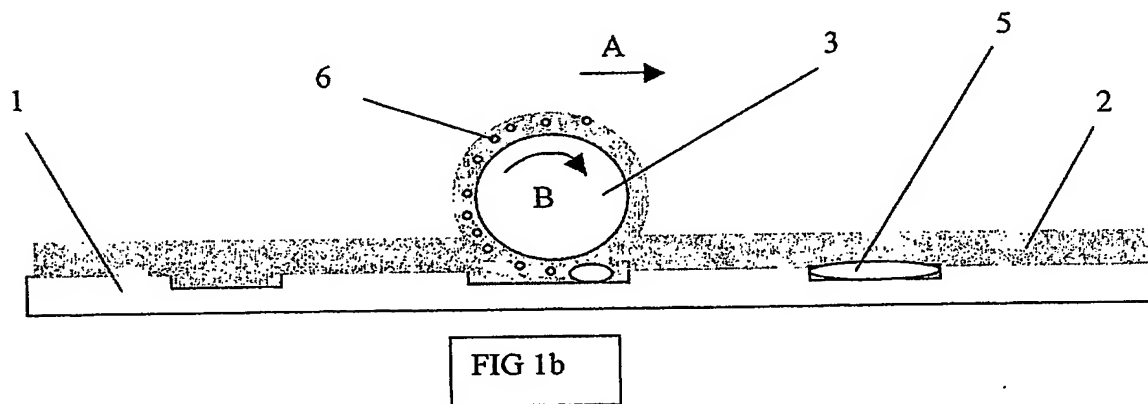
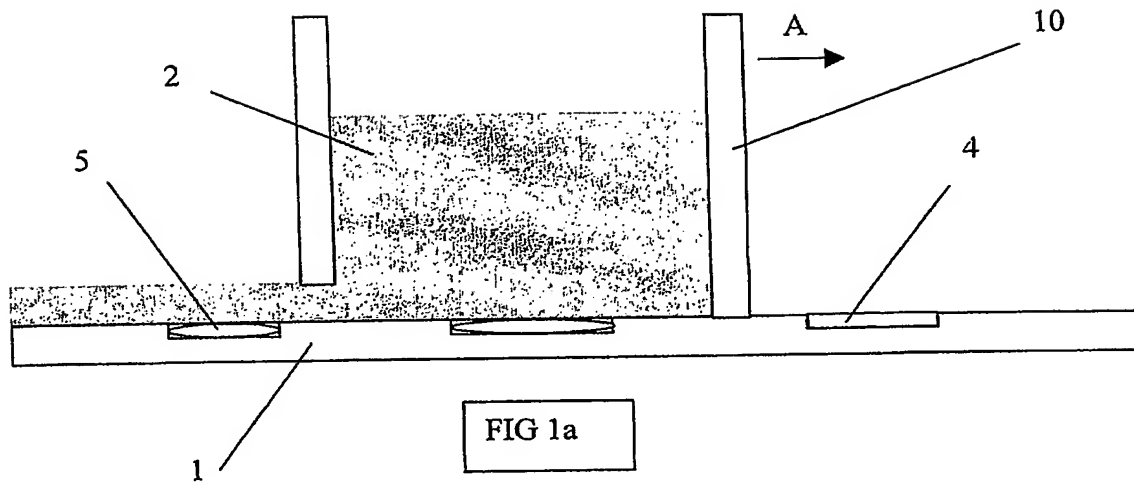


FIG 1

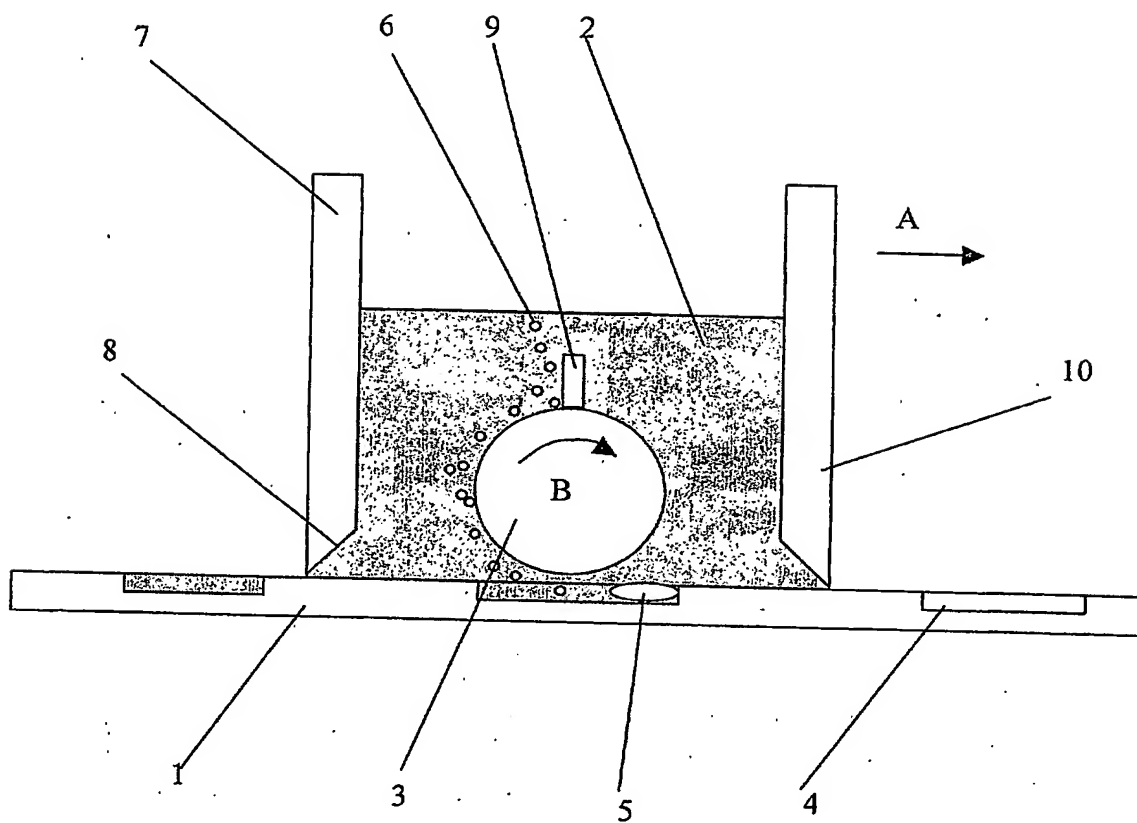


FIG. 2

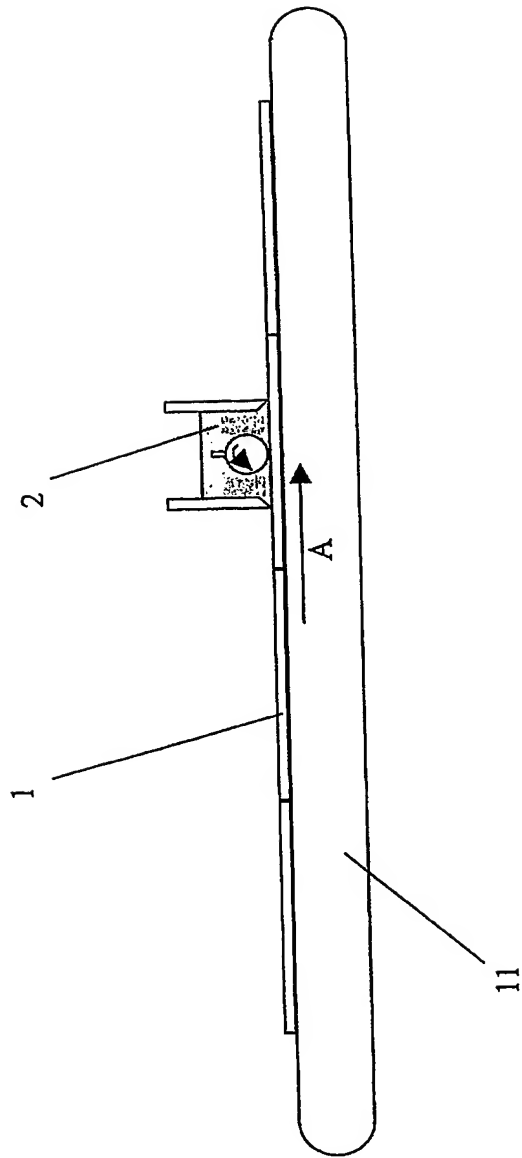


FIG. 3

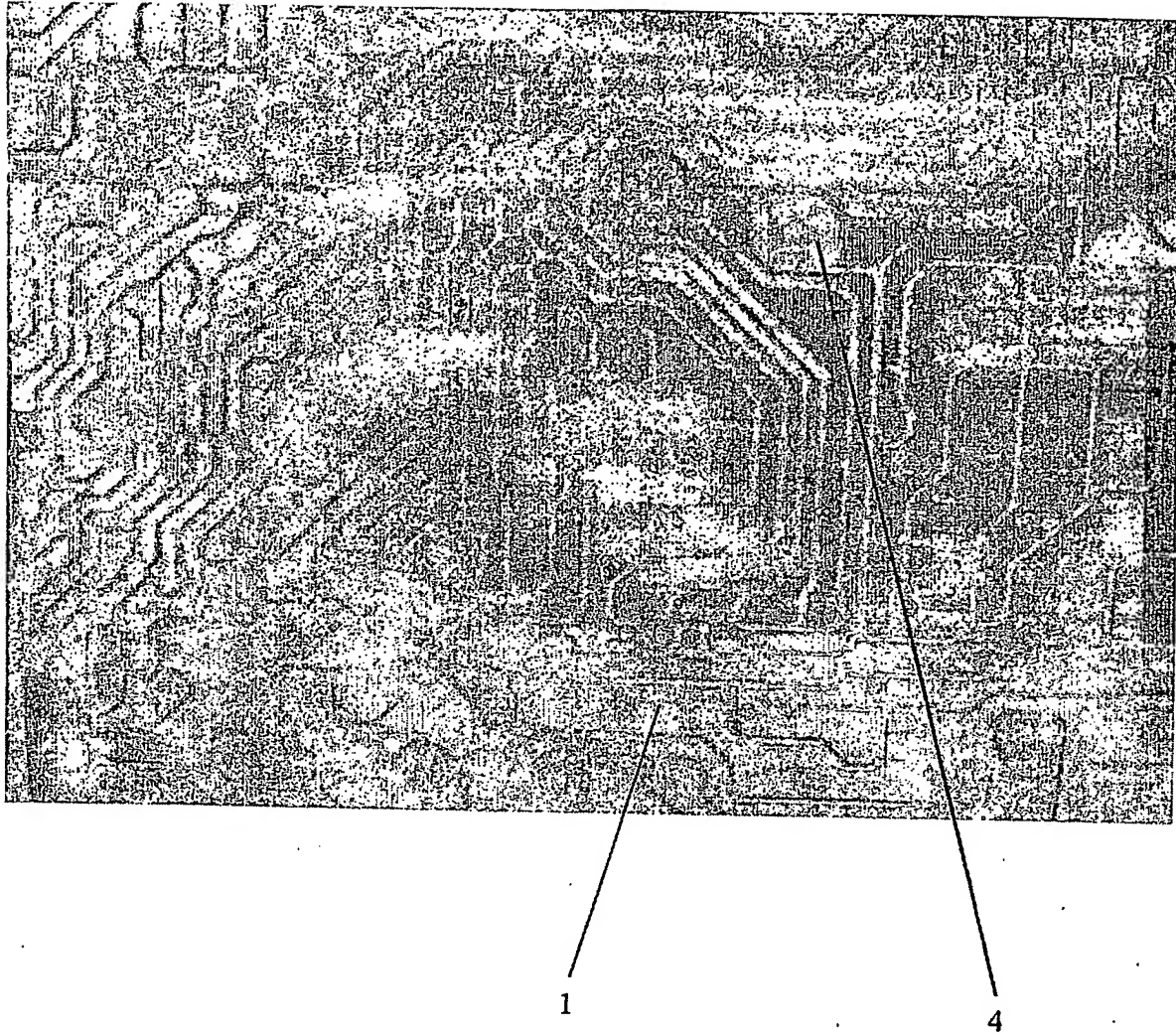


FIG. 4

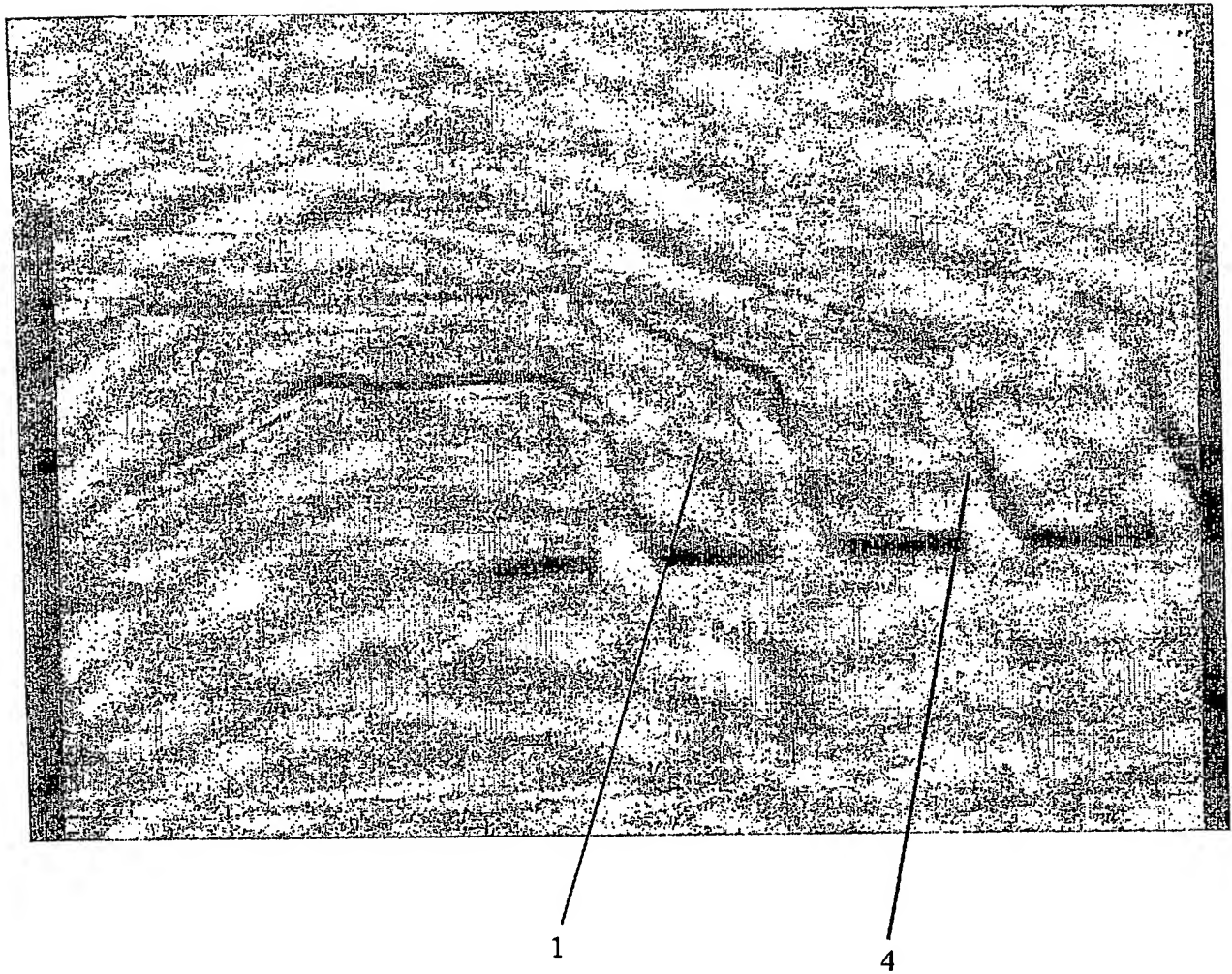


FIG. 5



26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

0 825 83 85 87  
0,15 € TTC/mn

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235\*03

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° 1.../1...

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 210103



<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b>		
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		0309351
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)		
PROCEDE DE REMPLISSAGE DE ZONES SITUÉES EN CREUX PAR ENTRAÎNEMENT DE L'AIR ET REMPLACEMENT PAR DU PRODUIT EN MOUVEMENT		
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>		
NOVATEC SA 350, Avenue d'Italie ZA ALBASUD 82000 MONTAUBAN FRANCE		
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b>		
<b>1</b>	Nom	BOURRIERES
	Prénoms	FRANCIS
Adresse	Rue	CHEMIN DU QUART LES BARDONIS
	Code postal et ville	82101010 MONTAUBAN
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>2</b>	Nom	KAISER
	Prénoms	CLEMENT
Adresse	Rue	321, CHEMIN DES CABOUILLOUS LE CARREYRAT
	Code postal et ville	82101010 MONTAUBAN
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>3</b>	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
<b>DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</b>		
BOURRIERES Francis PDG de NOVATEC SA Le 29/07/03		

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.



**PCT/FR2004/002043**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**